


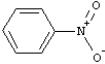

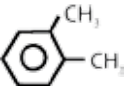


BENZÈNE ET DÉRIVÉS

Composés Organiques Volatils COV	<p>Présence naturelle de benzène et de toluène dans l'environnement (feux de forêt, volcanisme, pétrole, houille), mais majoritairement émis, dans l'atmosphère, par les gaz d'échappement des véhicules et les émanations lors du remplissage des réservoirs.</p> <p>Obtenu par récupération, principalement dans les raffineries, à partir de l'essence de pyrolyse et des essences de reformage.</p> <p>Chlorobenzènes et nitrobenzènes d'origine anthropique uniquement, produits respectivement par chloration (1 à 6 atomes de chlore) et nitration du benzène. Nitrobenzène également sous-produit de dégradation des organophosphorés.</p> <p>Liquides très volatils, d'odeur aromatique, perceptibles à des concentrations de l'ordre de quelques ppm, très inflammables, dont les vapeurs peuvent former des mélanges explosifs avec l'air.</p> <p>Faible potentiel de bioaccumulation, mais toxiques pour l'environnement.</p> <p>Effets sur la santé en cas d'exposition prolongée (en milieu professionnel principalement).</p> <p>Benzène, chlorobenzènes, toluène, xylène assez facilement biodégradables dans l'eau.</p> <p>Le benzène est une substance prioritaire (DCE 2006).</p>
--	--

substance	abréviation	N° CAS	code SANDRE	molécule
Benzène	benzène + toluène) + xylène)	71-43-2	1114	 ou  C ₆ H ₆
Chlorobenzène	TCB CBz	108-90-7	1467	Chlorobenzène C ₆ H ₅ Cl
trichlorobenzènes		79-94-7	1630	
isomères 1,2,3		87-61-6	1283	
I 1,2,4 1,3,5		120-82-1	1629	
di,tétra, penta, hexachlorobenzènes)			
Nitrobenzène		98-95-3	2614	 C ₆ H ₅ NO ₂
Toluène	BTEX =	108-88-3	1278	
Xylène Isomères o-m-p	benzène toluène éthylbenzène xylène	1330-20-7	1780	m-xylène 

Utilisations et sources potentielles d'émission dans l'environnement

	Benzène	Chlorobenzène	Nitrobenzène	Toluène	Xylène
Volume produit (UE)	7 000 000 T en 2001. Production actuellement stable ou en légère régression, après une période de croissance passée.	97 000 T utilisées en Europe en 1987. 1400 T de 1,2,4 TCB. En fort déclin en raison de l'abandon de son utilisation dans la production de phénol, aniline et pesticides.	environ 1 200 T produites par an.	N.D.	2 700 000 T en 1995
Utilisation et production	Molécule de base de la chimie organique : utilisée dans la production d'un très grand nombre de produits chimiques. Additif pour l'essence sans plomb. Solvant dans l'industrie des parfums, dans les peintures, les produits de nettoyage et l'imprimerie.	Solvant dans peintures, teintures, adhésifs, produits pharmaceutique. Intermédiaire dans la fabrication de pesticides et d'insecticides. Fluide diélectrique et fluide de transfert de chaleur.	Utilisé principalement dans la production de l'aniline et ses dérivés. Fabrication de caoutchouc synthétique, de pesticides, de colorants, de médicaments, de vernis et de cirages. Solvant de peintures.	Utilisation dans l'essence, comme solvant et additif de différents produits (peintures, encres, produits pharmaceutiques et cosmétiques). Essence automobile (5-7% de toluène) à l'origine de 65% du toluène anthropique présent dans l'air	Solvant dans peintures, vernis, colles, insecticides, matières colorantes. Egaleme nt utilisé dans l'industrie du caoutchouc, des produits pharmaceutiques et dans les laboratoires d'histologie.

Comportement dans le milieu aquatique

	Benzène	Chlorobenzène	Nitrobenzène	Toluène	Xylène
Solubilité dans l'eau	●●●●	●●●	●●●●●	●●●	●●●●
Solubilité dans les graisses	●●●●	●●●●	●●●●	●●	●●
Stockage dans le sédiment	●●	●●●	●●	●●	●●●
Adsorption sur les m.e.s.	●●	●●●	●●		
Volatilité	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●	●●●●
Persistance	●	●	●●●		
Biodégradabilité	●●●●	●●●	●	●●●	m-p ●●●
Dégradation abiotique	●	☀	☀	☀ formation d'ozone	o ●● ☀
Bioconcentration	Poisson	Carpe	Guppy 31 ●	Poisson	Poisson
Bioaccumulation	<10 ●	4 – 40 ●		30 ●	20 ●
Biomagnification	●	●	●	●	●







● nul ou négligeable, ●● faible, ●●● moyen, ●●●● fort







Demi-vies dans l'environnement



XXX dans l'air XXX dans l'eau XXX dans le sol XXX dans le sédiment





Effets sur l'environnement et sur l'homme

Toxicité aiguë	Benzène	Chlorobenzène	Nitrobenzène	Toluène	Xylène
	●	●	●	?	●●
	●●	●●	●	●●●●	●●
	?	?	?	?	?
	●●	●●	●	?	●●
	Rat ●●	Rat ●●●●	●●●●	Lapin ●	?
	●●●	●●	●●●	●●	●●●●

Toxicité chronique	Benzène	Chlorobenzène	Nitrobenzène	Toluène	Xylène
	●	●●	●	?	●●●
	●●	●●	●	?	●●●
	?	?	?	?	
	●●●	●●	?	●●	●●●
	Rat ●●●	Rat ●●	Rat ●●	Pas de données	?
	●●	●	●●●	●●●	●●●

● peu toxique, ●● modérément toxique, ●●● toxique, ●●●● très toxique

Exposition humaine et risques pour la santé

		Benzène	Chlorobenzène	Nitrobenzène	Toluène	Xylène
Mode d'exposition (importance relative, + à +++)		-	-		-	-
		Risque lié à l'utilisation dans les produits domestiques probablement marginal – Pollution automobile + Milieu professionnel +++	Usage domestique non voie d'émission significative - Plus d'usine de production en France ; dans les sites d'utilisation +++	Milieu professionnel +++	+++	+++ Pollution automobile, Peintures, vernis Tabac
		-	Chlorobenzène à la base de l'acide picrique autrefois utilisé comme remède aux brûlures (et comme explosif) -	Milieu professionnel +++	-	-
Organes et/ou fonctions atteints		Moëlle osseuse, Système hématopoïétique Système nerveux central	Système nerveux central, foie, reins, peau (Sang sur l'animal)	Système sanguin, foie système nerveux central Testicules	Système nerveux central foie, rein, fœtus, lait maternel	SNC, systèmes respiratoire, cardio-vasculaire, gastro-intestinal
	C	Leucémie	Pas de données	?	Manque de données	Pas de conclusion
	DI	Système immunitaire ●●●	Pas de données	?	?	?

Données toxicologiques et normes

Caractéristique	Benzène	Chlorobenzène	Nitrobenzène	Toluène	Xylène
Toxicité					
DL50	rat 2910 mg/kg pc	homme 50 – 500 mg/kg pc	rat 700 mg/kg pc	lapin 12 400 mg/kg pc	

Toxicité sublétales					
DJA Canada DJT OMS	0,4 mg/kg pc/j 85 µg/kg				
DHA (JEFCA)					
Ecotoxicité					
CE50	daphnie 24 h 4,3 mg/L	truite arc-en-ciel 96 h 5,3 mg/L	algue 96h 18 mg/L invertébré 11 mg/L	daphnie 48h 11,5 mg/L	algue 72h o : 4,7 mg/L m : 4,9 mg/L p : 3,2 mg/L daphnie 48h o : 1 mg/L m : 4,7 mg/L p : 3,6 mg/L Poisson: 96 h o : 7,6 mg/L m : 8,4 mg/L p : 2,6 mg/L
NOEC	truite arc-en-ciel 30 j 2,9 mg/L	ceriodaphnie 7j 3 mg/L	algue 72 h 9 mg/L invertébré 2 mg/L	truite 27j 1,4-4,7 mg/L cyprinodon 28j 3,2 mg/L	Algue 8j o : 1 mg/L m : 0,7 mg/L p : 0,9 mg/L
PNEC eau douce	32 µg/L	80 µg/L	38 µg/L	74 µg/L	o : 10 µg/L m : 47 µg/L p : 26 µg/L
PNEC eau marine					o : 133 µg/L o : 442 µg/L p : 453 µg/L
PNEC sédiment			127 µg/kg pf	488 µg/kg ps	
Normes et seuils					
Bruit de fond	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet	sans objet
NQEp eau surface intérieure	32 µg/L	10 µg/L	Néant	Néant	Néant
NQEp eau de transition	32 µg/L	8 µg/L	Néant	Néant	Néant
NQEp eau marine	32 µg/L	8 µg/L	Néant	Néant	Néant
Limite de qualité eau potable	Néant	1 µg/L	Néant	Néant	Néant
Recommandation OMS eau potable	300 µg/L	10 µg/L		700 µg/L	
Baignade et loisirs	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Chair coquillages crustacés, poissons	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Norme sol	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Norme boues	Néant	Néant	Néant	Néant	Néant
Rejets industriels	4-6 mg/L si rejet > 10 g/j	1,5-3 mg/L si rejet > 1 g/j	Néant	Néant	Néant

Restrictions d'usages

Limitation de la concentration en benzène dans les carburants à 1 % en volume.

Limitation à 0,1 % en poids de la teneur en benzène des préparations industrielles (sauf pour certains carburants et préparations industrielles).

Mesures préventives et conseils pratiques pour limiter la pollution et l'exposition

Remettre en déchetterie, ou faire entrer dans le circuit DTQD (pour les ateliers artisanaux), les fonds de pots ou de cuves de tous produits chimiques, notamment solvants, vernis et peintures, ou hydrocarbures.

Classification environnementale



	Benzène	Chlorobenzène	Nitrobenzène	Toluène	Xylène
Substance DCE	Prioritaire	Non cité	Non cité	Non cité	Non cité
Liste OSPAR	Non cité	Actions prioritaires 1,2,3- 1,2,4- 1,2,5-trichlorobenzène	Non cité	Non cité	Non cité
Catégorie C	1	Non classé	3	Non classé	Non classé
M	2	Non classé	Non classé	Non classé	Non classé
R	Non classé	Non déterminé	3	3	Non classé
Indication du danger	F,T	Xn, N	T, N	F, Xn	Xn
Phrases de risque	R 11, 36/38, 45, 46, 48/23/24/25, 65	R 10, 20, 51/53	R 23/24/25, 40, 48/23/24, 51/53, 62	R 11, 38, 48/20, 63, 65, 67	R 10, 20/21, 38
Conseils de prudence	S 45, 53	S 2, 24/25, 61	S 1 /2, 28, 36/37, 45, 61	S 2, 36/37, 46, 62	S2, S25

Textes réglementaires spécifiques

Les principaux textes réglementaires concernant les substances toxiques sont donnés en annexe. Pour le benzène et ses dérivés, s'appliquent de plus :

	Texte	Objet
benzène	D 1999/13/CE	Réduction emploi
	D 87/677/CE	Limitation dans préparations industrielles
	D 98/70/CE	Limitation concentration dans carburants
	D 94/63/CEE	Limitation émission COV
	Arrêté 2 février 1998	Limitation rejets
chlorobenzène	Arrêtés 10 juillet 1990 et 2 février 1998	Teneur limite des rejets
nitrobenzène	Arrêtés 10 juillet 1990 et 1er mars 1993	Teneur limite des rejets

Norme(s) analytique(s) et limite(s) de quantification couramment rencontrées

	Norme	LQ	Coût HT substance
eau	Chlorobenzènes et BTEX : NF EN ISO 15680 GC/FID	1 µg/L	
sédiment	Chlorobenzènes : GC/FID/ECD BTEX : GC/FID	10 µg/kg ps	

Niveaux d'imprégnation

Le benzène et ses composés sont essentiellement présents dans l'air (plus de 98%, sauf le nitrobenzène, présent à 68% dans l'eau d'après IFREMER), du fait de leur volatilité et leur vitesse de dégradation.

Les composés benzéniques comme les chlorobenzènes ne se dégradent pas en benzène dans le milieu aquatique.

Sont présentés ci-dessous des ordres de grandeur des concentrations minimales et maximales trouvées dans le milieu aquatique.

Compartiment considéré	Benzène	Trichlorobenzènes
Pluie	Maximum Europe : 0,5 µg/L Moyenne France : 0,05 µg/L	
Eau douce	Rhin CIPR 1993-2000 < 2 µg/L Bassin du Rhône : 2 détections sur 600 mesures depuis 1995 MES Rhône : maximum quelques centaines de µg/L Bassin de la Loire < LQ (0,2 µg/L)	Estuaire Seine 1995 < 0,02 µg/L Rhin, Meuse 1997 : 88 mesures 1,2,4 TCB < LQ 0,02 µg/L Rivières européennes < 0,4 µg/L
Eau souterraine	Bassin Rhin Meuse 2003 < 0,2 µg/L (LQ)	
Estuaire		Estuaire Seine 1995 Honfleur < 0,4 µg/L
Eau marine	Golfe du Mexique non pollué 0,005-0,015 µg/L	
Sédiment		Bassin du Rhône 1993 : 6 mesures sur 150 > LQ moyenne 5 µg/kg ps sur MES 34 µg/kg ps Rhin , Meuse 1992-1996 : Moyenne 1,2,4 TCB 3 µg/kg ps Sur MES moyenne 1,2,4 TCB 8 µg/kg ps
Invertébrés marins		Mer Blanche Russie Copépodes moyenne 0,5 µg/kg Crabe moyenne 0,8 µg/kg Buccin moyenne 0,4 µg/kg
Mammifère marin		Mer Blanche Russie Phoques 7-50 µg/kg lipides

Origine/apports/flux dans les eaux du bassin Seine-Normandie

Restent à établir dans le bassin Seine-Normandie.

- Benzène présent dans les rejets des installations industrielles qui le produisent et principalement qui l'utilisent ; rejets possibles par les stations d'épuration des raffineries et établissements pétrochimiques, les lixiviats de décharges ou de sols contaminés, les fuites de stockages enterrés d'essence. Très volatil, le benzène reste peu présent dans les eaux de surface en aval des rejets.

Rejets stations d'épuration urbaines	Bassin Rhin-Meuse 2003 < 0,2 µg/L (LQ)
Rejets industriels	Sites production/utilisation < 1 µg/L Raffineries et usines pétrochimiques 0-1 mg/L Eaux pluviales stations-service et dépôts de carburants Allemagne : 1 mg/L

- Rejets de chlorobenzènes émis par les sites industriels évalués à moins de 0,1% de la production. Apports possibles lors de l'élimination des déchets industriels. Réduction de 99% des quantités rejetées dans l'eau en Europe entre 1985 et 2004 (Euro Chlor). Rejets dans l'eau en Europe d'environ 100 T de chlorobenzène et de 550 kg de 1,2,4-TCB par an. Flux total de chlorobenzène dans l'eau en France en 2004 par les ICPE : environ 18 T.
- Pas de données sur les rejets de nitrobenzène, toluène, xylène dans l'eau.

Bibliographie spécifique

- Euro Chlor, représentant de l'industrie européenne du chlore et des alcalis : www.eurochlor.org
- European Union Risk Assessment Report : *Nitrobenzene risk assesment draft*.
- IFREMER, 2005, *Fiche de synthèse benzène*.
- INERIS, 2006, *Fiches de données toxicologiques et environnementales des substances chimiques : benzène, chlorobenzène, toluène ; o-, m-, p-xylènes et leur mélange*.
- INERIS, 2006, *Données technico-économiques sur les substances chimiques en France : Benzène, Chlorobenzène*, 18 p.
- INRS, *Fiches toxicologiques n°23, 49, 84, Chlorobenzène, Benzène, Nitrobenzène*.
- MUIR D., SAVINOVA T., SAVINOV V., ALEXEEVA L., POTELOV V., SVE-TOCHEV V., 2003, *Bioaccumulation of PCBs and chlorinated pesticides in seals, fishes and invertebrates from the White Sea, Russia*, *Science of Total Environment* 306, 111-131.
- RAGUET M., 2005, *Fiches techniques Benzène, Trichlorobenzènes, Pentachlorobenzènes*, AESN.